

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11074644 A**(43) Date of publication of application: **16 . 03 . 99**

(51) Int. Cl.

H05K 3/46
G06F 17/50
H05K 3/00

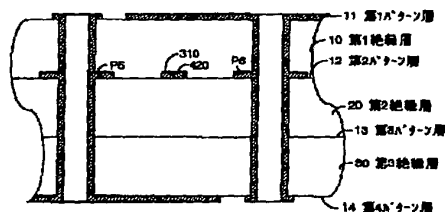
(21) Application number: **09349216**(22) Date of filing: **18 . 12 . 97**(30) Priority: **24 . 06 . 97 JP 09166804**(71) Applicant: **ADVANTEST CORP**(72) Inventor: **NITTA TOMOYUKI**
UMEKI HIROYUKI(54) **MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD AND
AUTOMATIC WIRING METHOD THEREFOR**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a pair pattern advantageous for waveform quality by employing a pair pattern transmission line for differential signal and disposing one pattern oppositely to an adjacent layer thereby suppressing the effect of noise.

SOLUTION: Transmission line of difference signal is wired in pair pattern with one pattern being disposed oppositely to an adjacent layer. When a pair pattern is wired automatically on a multilayer printed wiring board, designation of the estimated pattern width and pattern layer, coordinate of pad position, or the like, are inputted. The estimated pattern width is one half of the design width determined according to conditions of the permittivity, the thickness, or the like, of an insulator in the wiring board and conditions for limiting the wiring of pair pattern onto the wiring board are inputted. Subsequently, automatic wiring program is executed and designation of pattern layer for one estimated pattern data of the estimated pair pattern is altered to an adjacent layer. For example, designation of pattern layer for estimated pattern 420 is altered to a third pattern layer 13.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-74644

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月16日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 5 K 3/46

G 0 6 F 17/50

H 0 5 K 3/00

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

3/00

G 0 6 F 15/60

B

N

D

6 5 8 H

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-349216

(22) 出願日 平成9年(1997)12月18日

(31) 優先権主張番号 特願平9-166804

(32) 優先日 平9(1997)6月24日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 390005175

株式会社アドバンテスト

東京都練馬区旭町1丁目32番1号

(72) 発明者 新田 智之

東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会
社アドバンテスト内

(72) 発明者 梅木 宏幸

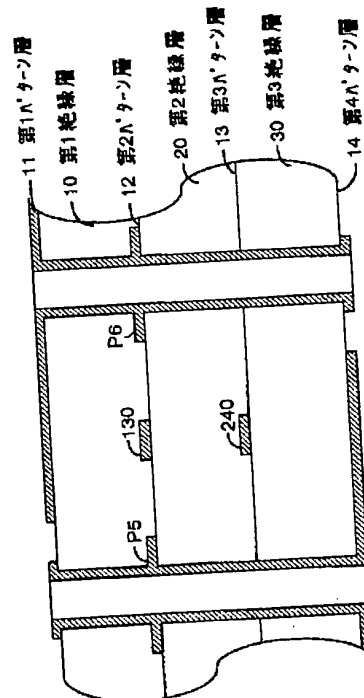
東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会
社アドバンテスト内

(54) 【発明の名称】 多層プリント配線基板及びその自動配線方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、ノイズの影響を受けにくく、波形品質のよいペアパターンを設けた多層プリント配線基板及びその自動配線方法を提供する。

【解決手段】 差動信号の伝送ラインをペアパターンとして配線した多層プリント配線基板において、前記ペアパターンの一方のパターンを隣接する層に対置させて設けた解決手段。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 差動信号の伝送ラインをペアパターンとして配線した多層プリント配線基板において、前記ペアパターンの一方のパターンを隣接する層に對置させて設けたことを特徴とした多層プリント配線基板。

【請求項 2】 ペアパターンの配線を CAD により生成する多層プリント配線基板の自動配線方法において、

(1) ペアパターンの仮想パターン幅を設計値幅の半分とし、また両仮想パターン間のギャップを 0 とし、同一パターン層に自動配線プログラムで配線データを生成し、(2) 該配線データを分割して、一方の仮想パターンをその層のデータとし、他方の仮想パターンを隣接層のデータとし、(3) 前記ペアパターンの仮想パターン幅のデータをそれぞれ設計値幅に変更し、以上により層間ペアパターンを生成する多層プリント配線基板の自動配線方法。

【請求項 3】 ペアパターンの配線を CAD により生成する多層プリント配線基板の自動配線方法において、

(1) ペアパターンの一方のパターンを自動配線プログラムで配線データを生成し、(2) 該配線データのすべての座標データを取り出し、(3) 隣接層におけるペアパターンの他方のパターンの座標データは、一方の座標の一端を基準としたとき、2 番目の座標から最後の座標 - 1 番目の座標までは、ペアパターンの一方のパターンの座標データと同じとし、以上により層間ペアパターンを生成する多層プリント配線基板の自動配線方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ペアパターンを隣接する層間に設けた多層プリント配線基板及びその自動配線方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来技術の例について、図 5～図 11 を参照して説明する。最初に、プリント配線基板のペアパターンと、差動信号の伝送回路との関係について説明する。

【0003】図 6 に示すように、差動型のドライバ U1 やレシーバ U2 には、差動入出力端子がある。この差動信号の伝送回路は、ドライバ U1 の 2、3 ピンの差動出力信号を伝送ライン 100、200 を介して伝送し、レシーバ U2 の 4、5 ピンに受けて、その 6 ピンの出力ライン 300 に差の信号を出力する。

【0004】例えば、図 7 に示すように、2 本の伝送ライン 100、200 にノイズが乗った場合は、その差分のノイズレベルが出力ライン 300 に出力される。

【0005】その為、差動入出力信号を伝送する 2 本の伝送ライン間は、長さに差があると遅延時間の差を生じ、また信号ラインが離れているとライン間のノイズレベル差を生じ、差動出力のノイズレベルも大きくなる。

【0006】従って、プリント配線基板上に 2 本の伝送ラインをペアパターンとしてノイズの影響が少ないパターン配線とするためには、2 本のパターンを等長とし、しかも互いに出来るだけ近接して配線することが望ましい。

【0007】次に、CAD の自動配線機能を利用してペアパターンを自動配線する方法について、図 11 に示すフローチャートを参照して箇条書きで説明する。ここに CAD (Computer Aided/Assisted Design) とは、コンピュータ支援により設計することである。

【0008】(1) ペアパターンを配線する設計条件、例えばパッド位置の座標とパターン幅を入力する (ステップ 201)。パッド位置の座標は、CAD の自動配置プログラムで自動生成するか、またはマニュアル入力する。また、パターン幅は、プリント配線基板の絶縁層の誘電率や厚さ等の条件で決定される。例えば、図 8 に示すように、パターン 130 とパターン 240 の各パターン幅は 0.11 mm である。

【0009】(2) そして、プリント配線基板にペアパターンを配線する場合の制限条件を入力する (ステップ 202)。例えば、図 8 に示すように、パターン 130 と、パッド P5 との間のクリアランスは 0.185 mm である。また、ペアパターンとなるパターン 130 と、パターン 240 との間の最小ギャップは 0.15 mm である。これらのクリアランスと最小ギャップの制限は、耐圧やインピーダンス等の電氣的な条件とから決まる。

【0010】(3) 次に、自動配線プログラムを実行すると、ペアパターンのデータが自動生成される (ステップ 203)。例えば、図 10 に示すように、プリント配線基板の同一のパターン層において、等長のペアパターンの配線が完成する。また、ペアパターンの配線からプリント配線基板にペアパターンとして作成した場合の断面図の例を図 9 にしめす。一般に、ペアパターンは、伝送ラインの特性インピーダンスを一定とするために絶縁層の反対側のパターンはグラウンドまたは電源のベタパターンとしている。

【0011】従って、図 8 に示すように、ペアパターンを構成するパターン 130 とパターン 240 とは、パッド P5 とパッド P6 間のスペースが 0.74 mm 以上あれば通過させることができる。しかし、パッド P5 とパッド P6 間のスペースが 0.74 mm なければ、ペアパターンは両方のパターンを迂回させるか、一方のパターンのみを迂回させることになる。

【0012】その場合、ペアパターンの長さが長くなり、ペアパターン間のギャップが広がって、ノイズ差が大きくなり好ましくない。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上記説明のように、CAD の自動配線機能では、プリント配線基板の同一層において、等長のペアパターンは自動配線可能であるが、

パターンとパッド間のクリアランスやパターン間のギャップにより制限される。従って、狭いパッド間を通過させられない場合、迂回するのでペアパターンが長くなり、またペアパターン間のギャップの広がりによりノイズを受けやすく、実用上の難点があった。

【0014】そこで、本発明は、こうした問題に鑑みなされたもので、その目的は、ノイズの影響を受けにくく、波形品質のよいペアパターンを設けた多層プリント配線基板及びその自動配線方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】即ち、上記目的を達成するためになされた本発明の第1は、差動信号の伝送ラインをペアパターンとして配線した多層プリント配線基板において、前記ペアパターンの一方のパターンを隣接する層に對置させて設けたことを特徴とした多層プリント配線基板を要旨としている。

【0016】また、上記目的を達成するためになされた本発明の第2は、ペアパターンの配線をCADにより生成する多層プリント配線基板の自動配線方法において、

(1) ペアパターンの仮想パターン幅を設計値幅の半分とし、また両仮想パターン間のギャップを0として、同一パターン層に自動配線プログラムで配線データを生成し、(2) 該配線データを分割して、一方の仮想パターンをその層のデータとし、他方の仮想パターンを隣接層のデータとし、(3) 前記ペアパターンの仮想パターン幅のデータをそれぞれ設計値幅に変更し、以上により層間ペアパターンを生成する多層プリント配線基板の自動配線方法を要旨としている。

【0017】そして、上記目的を達成するためになされた本発明の第3は、ペアパターンの配線をCADにより生成する多層プリント配線基板の自動配線方法において、(1) ペアパターンの一方のパターンを自動配線プログラムで配線データを生成し、(2) 該配線データのすべての座標データを取り出し、(3) 隣接層におけるペアパターンの他方のパターンの座標データは、一方の座標の一端を基準としたとき、2番目の座標から最後の座標-1番目の座標までは、ペアパターンの一方のパターンの座標データと同じとし、以上により層間ペアパターンを生成する多層プリント配線基板の自動配線方法を要旨としている。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態は、下記の実施例において説明する。

【0019】

【実施例】

(実施例1) 本発明の実施例1について、図1～図5を参照して説明する。最初に、CADの自動配線機能を利用して、多層プリント配線基板にペアパターンを自動配線する方法の第1の例について、図4のフローチャートを参照して説明する。

【0020】(1) 仮想ペアパターンを配線する設計条件、つまり、仮想パターン幅と、パターン層の指定と、パッド位置の座標等を入力する(ステップ101)。ここに仮想ペアパターンとは、仮想パターン幅で、仮想パターン間のギャップを0としたペアパターンである。また、仮想パターン幅は、多層プリント配線基板の絶縁体の誘電率や厚さ等の条件で決定される設計上の幅の半分の幅とする。例えば、図3に示すように、仮想パターン310と、仮想パターン420の各設計上のパターン幅が0.11mmとしたとき、仮想パターン幅は半分の0.055mmとする。パターン層の指定は、多層プリント配線基板にペアパターン配線するパターン層の一方を指定する。パッド位置の座標は、CADの自動配置プログラムで自動生成するか、またはマニュアル入力する。

【0021】(2) そして、多層プリント配線基板にペアパターンを配線する場合の制限条件を入力する(ステップ102)。例えば、図3に示すように、仮想パターン310とパッドP5間のクリアランスは0.185mmである。このクリアランスの制限は、プリント配線基板の製造上の条件と、耐圧やインピーダンス等の電気的な条件とから決まる。但し、仮想ペアパターンとなる仮想パターン310と、仮想パターン420間の最小ギャップは仮想的に0mmとする。

【0022】(3) 次に、自動配線プログラムを実行すると、仮想ペアパターンのデータが自動生成される(ステップ103)。例えば、図3に示すように、プリント配線基板の同一のパターン層において、等長の仮想ペアパターン配線が生成される。この仮想ペアパターン配線は、多層プリント配線基板の断面図として仮想的にみると図2に示すようになる。但し、図2の多層プリント配線基板は説明のための仮想的な図であり、実際に作成するわけではない。

【0023】(4) そして、仮想ペアパターンの一方の仮想パターンデータのパターン層指定を隣接層に変更する(ステップ104)。例えば、図2に示すように、仮想ペアパターンを第2パターン層12に生成した場合、仮想パターン310のデータは変更しないで、仮想パターン420のパターン層指定を第3パターン層13に変更する。

【0024】(5) さらに、仮想ペアパターンを構成する仮想パターン幅を設計値に変更する(ステップ105)。例えば、仮想ペアパターンの仮想パターン310と仮想パターン420の各仮想パターン幅0.055mmを設計上のパターン幅の0.11mmに変更する。

【0025】(6) この結果、層間ペアパターンのパターン130とパターン240データが完成する(ステップ106)。

【0026】従って、本発明による方法では、図5に示すように、ペアパターンを構成するパターン130とパ

ターン 240 とは、パッド P5 とパッド P6 間のスペースが 0.48 mm 以上あれば通過させることができる。

【0027】(実施例 2) さらに、層間ベアパターンのデータをもとに製作した多層プリント配線基板について、図 1 を参照して以下説明する。

【0028】多層プリント配線基板の構成例は、図 1 に断面図を示すように、第 1 パターン層 11 と、第 1 絶縁層 10 と、第 2 パターン層 12 と、第 2 絶縁層 20 と、第 3 パターン層 13 と、第 3 絶縁層 30 と、第 4 パターン層 14 と、パッド P5 と、パッド P6 と、パターン 130 と、パターン 240 との構成になっている。

【0029】ここで、第 1 パターン層 11 と、第 4 パターン層 14 とは、パターン 130 とパターン 240 とのグランド面または電源のベアパターンとなっている。また、図には示していないが、パターン 130 は、パッド P1 とパッド P3 とに、またパターン 240 は、パッド P2 とパッド P4 とに接続している。

【0030】このため、第 2 パターン層 12 のパターン 130 と、第 3 パターン層 13 のパターン 240 とは、第 2 絶縁層 20 をはさんで上下に対置された状態で設けられたことになる。従って、ベアパターンのパターン 130 とパターン 240 とは、従来のパターンのギャップが 0.15 mm 以上必要であったのに比較し、外部ノイズの影響は最も受けにくい配置となる。

【0031】(実施例 3) 本発明の実施例 3 について、図 12～図 14 を参照して説明する。CAD の自動配線機能とプログラム作成により、多層プリント配線基板にベアパターンを自動配線する方法の第 2 の例について、図 14 のフローチャートを参照して説明する。但し、実施例 1 と共通するところの詳細説明は省略する。

【0032】(1) ベアパターンを配線する設計条件、つまり、パターン幅と、パターン層の指定と、パッド位置の座標等を入力する(ステップ 301)。パターン層の指定は、多層プリント配線基板にベアパターン配線するパターン層の一方を指定する。パッド位置の座標は、CAD の自動配置プログラムで自動生成するか、またはマニュアル入力する。

【0033】(2) そして、多層プリント配線基板にベアパターンを配線する場合の制限条件を入力する(ステップ 302)。

【0034】(3) ベアパターンの一方を選択する(ステップ 303)。例えば、パッド P1 からパッド P3 へ配線するパターンと、パッド P2 からパッド P4 へ配線するパターンとからパターン 130 を選択する。

【0035】(4) 次に、自動配線プログラムを実行すると、ベアパターンの一方のデータが自動生成される(ステップ 304)。例えば、図 12 に示すように、プリント配線基板の第 2 のパターン層において、ベアパターンの一方のパターン 130 のデータが生成される。配線パターン 130 は、個別の配線要素は 2 つの座標デー

タからなる配線要素 131、132、133 から構成されている。例えば、配線要素 131 は、パッドの座標 (X1、Y1) と (X3、Y3) の 2 つの座標データからなる。

【0036】(4) そして、ベアパターンの一方の座標データをすべて取り出す(ステップ 305)。例えば、ベアパターンの一方のパターン 130 のデータとして、座標 (X1、Y1)、(X3、Y3)、(X4、Y4) と (X5、Y5) を取り出す。

【0037】(5) 次に、ベアパターンの一方の座標データをもとにプログラムを実行して、隣接層におけるベアパターンの他方のデータを生成する(ステップ 306)。この場合、配線パターン 130 の端の配線要素 131 の座標 (X1、Y1) と配線要素 133 の座標 (X5、Y5) を除いたすべての座標 (X3、Y3)、(X4、Y4) を隣接層におけるベアパターンの他方のデータの座標データとする。

【0038】すなわち、図 13 に示すようにベアパターンの他方のパターン 240 の配線要素 131 と配線要素 133 とのパッドに接続される座標 (X2、Y2) と座標 (X6、Y6) 以外の座標 (X3、Y3)、(X4、Y4) はすべて共通にもちいる。

【0039】つまり、ベアパターンの他方のパターンの座標データは一方の座標の一端を基準としたとき、2 番目の座標から最後の座標 - 1 番目の座標までは、ベアパターンの一方のパターンの座標データと同じとなる。

【0040】(6) この結果、層間ベアパターンのパターン 130 とパターン 240 データが完成する(ステップ 307)。

【0041】そして、得られたデータからプリント配線板を作成すると、図 1 に示すように、プリント配線基板の第 2 のパターン層のパターン 130 と第 3 のパターン層のパターン 240 となる。

【0042】従って、本発明の第 2 の例による方法でも、図 5 に示すように、ベアパターンを構成するパターン 130 とパターン 240 とは、パッド P5 とパッド P6 間のスペースが 1 本のパターン配線できるクリアランス以上あれば通過させることができる。

【0043】ところで、本実施例 1～3 においてベアパターンは 1 対の例で説明したが、プリント配線板に多数のベアパターン配線があっても同様に実施できる。

【0044】

【発明の効果】本発明は、以上説明したような形態で実施され、以下に記載されるような効果を奏する。即ち、ベアパターンを隣接する 2 層に対置してパターンを設け、外部ノイズの影響を受けにくくしたので、高品質の信号伝送ができる効果が大きい。また、ベアパターンを 2 層に分割して設けたので、パターン通過のクリアランスが 1 本の場合でもベアパターンの一方を通過させればよいので高密度の配線ができる効果がある。さらに、

(5)

同層でのみペアパターンの自動配線ができるCADにおいても、隣接層のペアパターンの自動配線機能として利用できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のペアパターンの多層プリント配線基板の断面図である。

【図2】仮想ペアパターンの図3のA-A仮想断面図である。

【図3】仮想ペアパターンの平面図である。

【図4】本発明の第1の自動配線方法のフローチャートである。

【図5】パッド間にパターンを1本通過させる図である。

【図6】差動信号を送る回路図である。

【図7】差動信号を送る波形図である。

【図8】パッド間にペアパターンを通過させる図である。

【図9】従来のペアパターンの図8のB-B断面図である。

【図10】従来のペアパターンの平面図である。

【図11】CADによる自動配線方法のフローチャートである。

【図12】ペアパターン的一方の第2パターン層における平面図である。

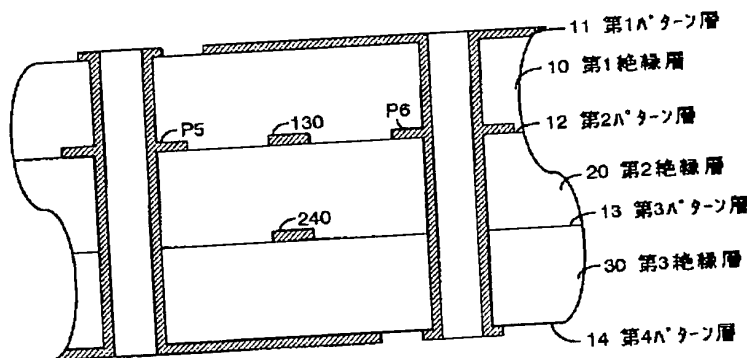
【図13】ペアパターンの他方の第3パターン層における平面図である。

【図14】本発明の第2の自動配線方法のフローチャートである。

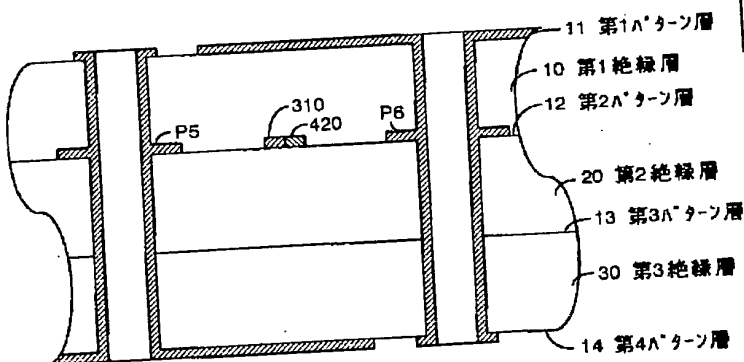
【符号の説明】

- 10 第1絶縁層
- 11 第1パターン層
- 12 第2パターン層
- 13 第3パターン層
- 14 第4パターン層
- 20 第2絶縁層
- 30 第3絶縁層
- 130、240 パターン
- 310、420 仮想パターン
- P1、P2、P3、P4、P5、P6 パッド

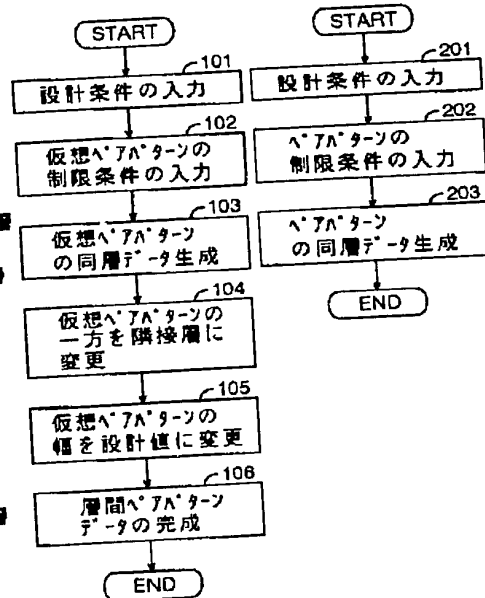
【図1】



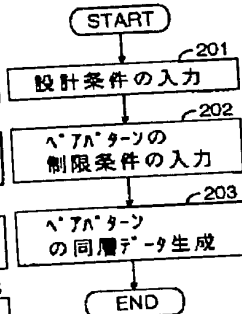
【図2】



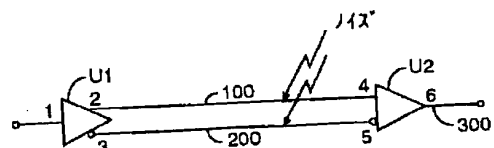
【図4】



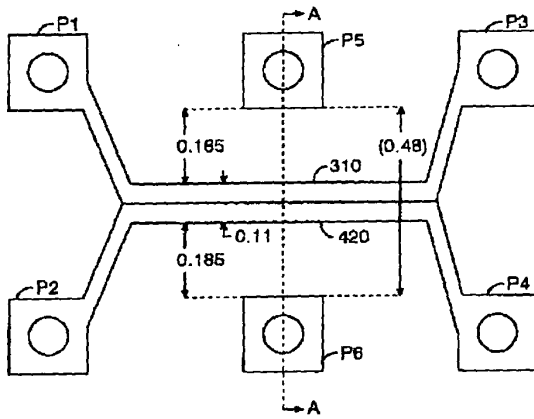
【図11】



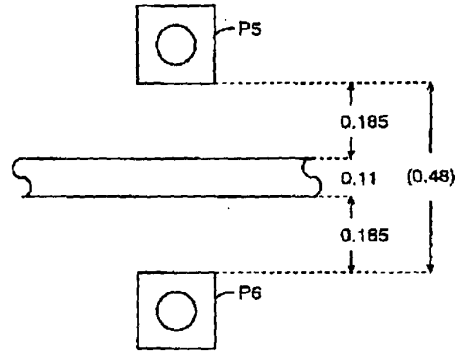
【図6】



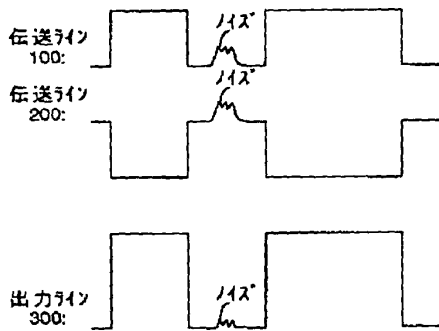
【図 3】



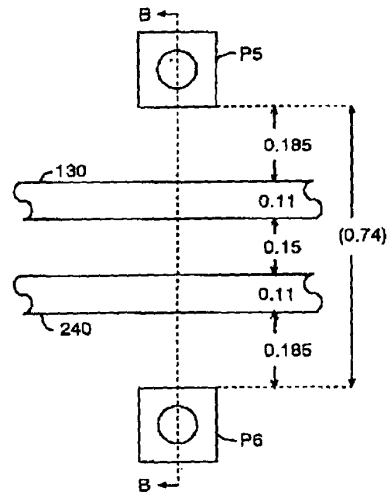
【図 5】



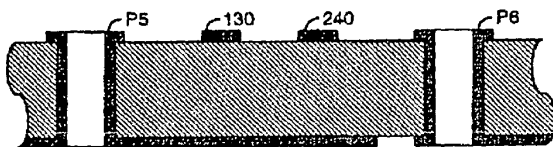
【図 7】



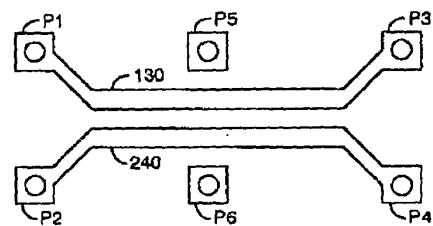
【図 8】



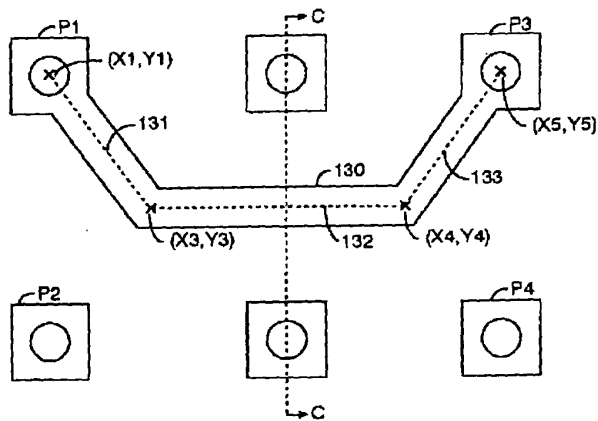
【図 9】



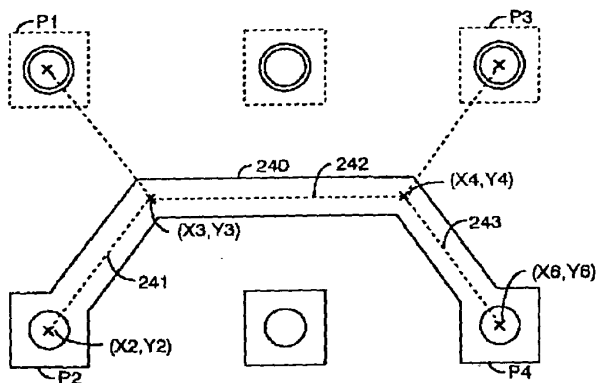
【図 10】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

